1883

Plateau

Monsieur le Professeur Bouch[...]

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

Année 1883 — ÉTUDE — N° 6

SUR LA PARTITION & LA MARCHE DES FAISCEAUX FOLIAIRES

DANS LA TIGE

DU PHYSALIS ALKÉKENGI

AU POINT DE VUE

DE LA GÉMINATION DES FEUILLES DANS CETTE PLANTE

ET

QUELQUES AUTRES SOLANÉES

THÈSE

Présentée et soutenue pour obtenir le grade de pharmacien de Deuxième classe

PAR

Maurice PLATEAU

Né à Paris, le 14 août 1858

MM. CHATIN, *Président.*
BOUCHARDAT, *Professeur.*
MOISSAN, *Agrégé.*

PARIS

LIBRAIRIE COTILLON

F. PICHON, SUCCESSEUR, IMPRIMEUR-ÉDITEUR,

Libraire du Conseil d'Etat et de la Société de législation comparée.

24, RUE SOUFFLOT, 24.

1883

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

Année 1883 — ÉTUDE — N° 6

SUR LA PARTITION & LA MARCHE DES FAISCEAUX FOLIAIRES

DANS LA TIGE

DU PHYSALIS ALKÉKENGI

AU POINT DE VUE

DE LA GÉMINATION DES FEUILLES DANS CETTE PLANTE

ET

QUELQUES AUTRES SOLANÉES

THÈSE

Présentée et soutenue pour obtenir le grade de pharmacien de Deuxième classe

PAR

Maurice PLATEAU

Né à Paris, le 14 août 1858

MM. CHATIN, *Président.*
BOUCHARDAT, *Professeur.*
MOISSAN, *Agrégé.*

PARIS

LIBRAIRIE COTILLON

F. PICHON, SUCCESSEUR, IMPRIMEUR-ÉDITEUR,

Libraire du Conseil d'Etat et de la Société de législation comparée,

24, RUE SOUFFLOT, 24.

1883

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS.

M. Chatin, Directeur.

ADMINISTRATEURS:

MM. Chatin, Directeur.
Milne-Edwards, Professeur.
Planchon, Professeur.

PROFESSEURS.....	MM. Chatin.........	Botanique.
	Milne-Edwards.	Zoologie.
	Planchon......	Histoire naturelle des médicaments.
	Bouis..........	Toxicologie.
	Baudrimont....	Pharmacie chimique.
	Riche	Chimie inorganique.
	Le Roux	Physique.
	Jungfleisch....	Chimie organique.
	Bourgoin......	Pharmacie galénique.
	Marchand.....	Cryptogamie.
	Bouchardat...	Hydrologie et Minéralogie.

COURS COMPLÉMENTAIRE :

M. Prunier, Chimie analytique.

PROFESSEUR HONORAIRE

M. Berthelot.

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM. J. Chatin.
Beauregard.
Chastaing.
Prunier.

MM. Quesneville.
Villiers.
Moissan.

M. MADOULÉ, *Secrétaire.*

A LA MÉMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A MON PÈRE. --A MA MÈRE

Témoignage de reconnaissance et d'amour filial.

A MON FRÈRE

A MES SŒURS

A MONSIEUR AD. CHATIN

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

A MONSIEUR G. PLANCHON

Professeur de matière médicale à l'École supérieure de Pharmacie de Paris

---

A MES MAITRES

A MES AMIS

ÉTUDE

SUR

LA PARTITION ET LA MARCHE DES FAISCEAUX FOLIAIRES

DANS

LA TIGE DU PHYSALIS ALKÉKENGI.

Les membres de la famille des *Solanées* ont tous été étudiés tant au point de vue botanique qu'au point de vue toxicologique. Nous ne voulons, dans cette étude, reprendre et examiner les caractères de ces plantes à aucun de ces deux points de vue.

Notre intention a été seulement, à l'instigation de M. Chatin, d'appliquer nos faibles connaissances micrographiques à la recherche du nombre, de la marche et de la partition des faisceaux dans la tige des plantes qui offrent le phénomène de la gémination des feuilles.

Nous avons choisi parmi les *Solanées*, ainsi que nous devions le faire, une plante d'étude. Notre attention s'est immédiatement fixée sur le genre *Physalis* et spécialement sur la *Physalis alkekengi*. Trois raisons principales nous attiraient vers cette plante.

1° La similitude de la feuille anormale avec la feuille normale, tant au point de vue de la grandeur qu'à celui de la forme et de la structure.

2° L'apparition de la feuille anormale à côté de la

feuille normale et alternativement à partir de la troisième ou quatrième feuille alterne sans que la tige ait subi de dichotomie.

3° Enfin la simplicité même de structure de la tige composée de deux faisceaux réparateurs et de deux faisceaux foliaires tant que les feuilles restent alternes et passant au type 3, trois faisceaux réparateurs et trois faisceaux foliaires lorsque le phénomène de la gémination doit se produire.

Le premier point. La similitude parfaite entre les deux feuilles était en effet remplie d'intérêt, car dans aucune autre plante, sauf peut-être chez quelques *Solanum* exotiques la feuille anormale n'atteint la grandeur de la feuille normale.

Le second point. L'apparition de la feuille anormale à côté de la feuille normale sans que la tige ait subi de dichotomie isole encore davantage s'il se peut faire le *Physalis alkekengi* des autres solanées, car sur lui seulement nous avons remarqué ce phénomène, attribué par certains auteurs à une soudure des axes. Nous ne pouvons dans ce travail traiter à fond cette nouvelle question dont l'examen exigerait des connaissances plus vastes que les nôtres; mais nous avons tenu à le signaler afin de bien montrer que ce n'est pas à la légère que nous avons pris pour type le *Physalis alkekengi*.

Quant à la structure de la tige elle-même, c'est le côté intéressant par dessus tout, car son étude que nous avons poussée aussi loin que nos moyens nous

le permettaient, aidera à éclaircir la question si controversée du phénomène de partition des faisceaux.

Cette étude n'a pas en effet d'autre but. En 1855, M. Clos dans un mémoire ayant pour titre : *Du phénomène de la partition dans les plantes*, le signale dans les *Solanées* et rejette l'opinion de M. Aug. de Saint-Hilaire qui prétend que la seconde feuille a été entraînée à côté de la première par la force de la végétation, ou qu'elle s'est soudée avec la tige dans tout l'espace compris entre l'aisselle de la feuille et le point où elle semble commencer. Nous jugeons bonne l'opinion de M. Clos et tous nos efforts tendent à en prouver la justesse.

Pourtant, en nous décidant en faveur de M. Clos, nous ne pouvons le suivre lorsqu'il base sur ces faits normaux dans quelques *Solanées*, un troisième système d'inflorescence dit de partition dans lequel il range l'inflorescence de beaucoup de *Borraginées* et *d'Asclépiadées*.

Nous ne saurions entrer dans des discussions aussi approfondies. Nous nous contentons de présenter à nos maîtres cet humble travail et s'ils daignent le remarquer nous leur en serons très-reconnaissant.

Nous avons divisé cette étude en quatre parties.

La première comprendra tout ce que nous avons pu réunir de généralités intéressantes de la plante qui nous occupe.

Cours de M. Chatin à l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris, années 1880, 81, 82.

Matière médicale de M. Planchon, extraits de son livre et de son cours. Extrait du livre de M. Richard. Observations de MM. Dessaignes et Chautard sur la *Physaline.*

La deuxième comprendra les extraits des ouvrages que nous avons pu examiner, et qui ont engendré et entretenu la discussion sur ce point : Y a-t-il ou non partition des faisceaux?

La troisième partie comprendra la description de la tige et sa structure, toujours exclusivement au point de vue phyllotaxique, et les anomalies qu'elle offre.

Enfin dans la quatrième partie nous suivrons à l'aide de la plante et de la planche schématique de la tige du *Physalis alkekengi*, le nombre changeant des faisceaux, la partition véritable qu'ils subissent et le passage du type 2 au type 3, type définitif, qui se continuera jusqu'au haut de la tige. Puisse l'indulgence de nos maîtres excuser notre inexpérience.

PREMIÈRE PARTIE.

M. Chatin. — Notes prises au cours de botanique phanérogam., années 1880-81-82.

Les *Solanées* sont des plantes en général des régions tempérées, à coloration variable, herbacées ou sous ligneuses. L'inflorescence est centrifuge. Les feuilles, alternes dans l'âge primaire de la plante deviennent géminées dans l'âge secondaire sur beaucoup de genres de la famille.

La seconde feuille géminée est tantôt de la même taille que la feuille normale, *Physalis alkekengi*, tantôt plus petite, *Belladone*, etc.

Calice gamosépale à 5 divisions accrescent.

Corolle gamopétale à 5 divisions et à préfloraison contournée.

Étamines isostemones. Anthères biloculaires, à déhiscence longitudinale introrse.

Dans le *Solanum* où la déhiscence est poricide apicillaire, le mésothèque est garni de cellules fibreuses.

Dans le *Lycopersicon*, la déhiscence est longitudinale introrse et le mésothèque ne porte pas de cellules fibreuses.

L'ovaire, à style et stigmate bilobé et à trophospermes axiles est généralement à deux carpelles.

Mais le *Capsicum annuum* en a 3. Le *Solanum esculentum* en a 5. Et le *Lycopersicon* autant de carpelles que de loges en nombre variable 8 à 12.

Le fruit est sec ou charnu suivant les genres.

Embryon droit ou courbé dans un endosperme charnu.

Mais dans la *Mandragore* l'embryon périphérique enveloppe l'albumen.

Embryon :	Périphérique drupes distincts gynob....				*Solanées.*
	Courbe fruit :	Capsule..	valvaire....	2 loges	*Nicotianées.*
				4 loges	*Daturées.*
			en pixide.		*Hyosciamées..*
		Baie.....	persistant.		*Atropées.*
		Calice..	accrescent.		*Méandrées.*
	Presque droit le fruit est une :			Capsule	*Fabianées.*
				Baie	*Cestrées.*

M. G. PLANCHON. — Traité pratique de la détermination des drogues simples à origine végétale (tome I, page 335).

Baies d'alkekenge. Fructus vel Baccæ alkekengi, Halicacabi seu Solani vesicarii.

L'alkekenge, *Physalis alkekengi*, est répandu dans les terrains calcaires de toute l'Europe et dans la région méditerranéenne. Le fruit vient d'ordinaire dans le commerce desséché et ne portant que des débris du calice, rouge, réticulé, veiné, qui formait autour de lui une grande ampoule vésiculeuse. Cependant ce calice caractéristique accompagne parfois le fruit dans nos droguiers.

La baie, elle-même, desséchée, a à peu près la grosseur et la forme d'une cerise : elle est ridée, d'un rouge brun et contient sous un péricarpe assez

lâche, deux loges, portant sur des placentas axiles de nombreuses semences, petites, ovoïdes, aplaties, de couleur blanchâtre.

La saveur des baies d'alkekenge est à la fois douceâtre et amère. Fraîches, elles sont légèrement acidules et remplies d'une grande quantité de suc.

Elles contiennent de l'acide citrique. On trouve dans le calice une matière amorphe et amère, la Physaline.

M. A. Richard.— Nouveaux éléments de botanique 1846 (page 700).

On trouve dans la famille des *Solanées* des plantes herbacées et des arbustes, quelquefois munis d'aiguillons sur plusieurs de leurs points, ayant des feuilles simples ou découpées alternes ou quelquefois géminées vers la partie supérieure des rameaux.

Leurs fleurs souvent très grandes sont ou extra axillaires ou forment des épis ou des grappes. Leur calice gamosépale et persistant est à 5 divisions plus ou moins profondes. Leur corolle gamopétale régulière dans le plus grand nombre des cas offre des formes très variées et 5 lobes plus ou moins profonds plissés sur eux-mêmes.

Les étamines en même nombre que les lobes de la corolle ont leurs filets libres rarement monadelphes par leur base. L'ovaire, assis sur un disque hypogyne, est ordinairement à 2, rarement 3 ou 4 loges polyspermes, dont les ovules sont attachés à l'angle interne. Le style est simple terminé par un stigmate

bilobé. Le fruit est une capsule à 2 ou 4 loges polyspermes s'ouvrant en 2 ou 4 valves, ou une baie également à 2 ou 3 loges.

Les graines réniformes et à épisperme chagriné ont un embryon plus ou moins recourbé dans un endosperme charnu.

MM. Dessaignes et Chautard. — Journal de Pharmacie (tome XXI, page 24).

La Physaline $C^{14} H^{16} O^{2}$, est le principe amer de l'Alkekenge « *Physalis alkekengi*, *Solanées* ». Elle a été employée autrefois comme succédanée de la quinine pour combattre les fièvres intermittentes.

Pour l'extraire, on épuise les feuilles fraîches de l'Alkekenge par l'eau froide. On agite vivement l'extrait aqueux avec du chloroforme « 2 gr. par litre » jusqu'à ce que le dissolvant ait enlevé à l'extrait toute son amertume. Le chloroforme dépose la Physaline par un repos prolongé.

On la purifie en la dissolvant dans l'alcool, décolorant avec du charbon animal, précipitant par l'eau la liqueur filtrée et lavant le précipité sur un filtre avec un peu d'eau froide.

La Physaline forme une poudre amorphe légère, jaunâtre, d'une amertume faible d'abord, mais ensuite franche et persistante.

Très peu soluble dans l'eau froide, elle se dissout un peu mieux dans l'eau bouillante. L'éther ne la dissout qu'en petite quantité, mais elle est très solu-

ble dans le chloroforme et surtout dans l'alcool. Elle s'électrise par le frottement. A l'analyse elle a donné les chiffres suivants, correspondants à la formule non contrôlée $C^{14} H^{16} O^{2}$.

La Physaline se ramollit à 180° et se décompose à une température plus élevée. Les acides étendus ne la dissolvent pas ou très peu. Elle est assez soluble dans l'ammoniaque, mais ne s'y combine pas, car la solution perd tout son ammoniaque par évaporation. La solution donne avec l'acétate de plomb un précipité blanc renfermant 50,40 0/0 de plomb.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

MM. A. Richard, *Nouveaux éléments de botanique*, 1846, page 700.

G. Planchon, *Traité pratique de la détermination des drogues simples d'origine végétale*. Tome I, page 334.

Dessaignes et Chautard, *Journal de Pharmacie*. Tome XXI, page 24.

Clos, *Bulletin de la Société de Botanique française* :
1855, tome II, page 499 ;
1856, tome III, page 608 ;
1861, tome VIII, page 11.

Ch. Naudin, *Compte-rendu des séances de l'Académie des sciences*. Tome XV, page 147.

D. Cauvet, *Cours élémentaire de botanique*, page 547.

Wydler, *Flora*, 1851, page 394.

SECONDE PARTIE.

M. Clos. — Bulletin de la Société Botanique française, 1855 (tome II, page 499).

Dans un mémoire ayant pour titre : *Généralité des phénomènes de la partition dans les plantes*, M. le docteur Clos, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse, signale chez les *Solanées* ce phénomène de partition qu'il croit normal dans un certain nombre de *Phanérogames* et de *Cryptogames*.

L'année suivante dans un nouveau mémoire intitulé : « Dédoublement et partition », *Bulletin de la Société botanique française*, tome III, page 608, 1856, M. Clos voulut distinguer le mot « dédoublement » du mot « partition » en appliquant le premier à la division des feuilles et le second à celle des axes. Il écrit :

La famille des *Solanées* est des plus instructives à ce point de vue de partition, offrant un même mode de ramification chez l'*Atropa*, certains *Solanum* notamment le *Guineense*.

Chez toutes ces plantes le développement des parties a lieu comme suit :

1° Au-dessus des cotyledons l'axe primaire reste simple émettant cinq à six feuilles alternes ; puis, une partition de la tige a lieu, et une feuille avec son bourgeon se montre au point de division.

2° La partition se répète un certain nombre de

fois variable avec le degré de vitalité de la plante.

3° Dans le *Datura*, le *Physalis æquata* on voit un pédoncule alaire émanant de l'angle formé par les deux branches de la partition; ici, l'axe se divisant en trois branches il y a tripartition.

4° Le *Solanum nigrum* offre de petits corymbes naissant sur le milieu d'un merithalle sans trace de feuille ou de bractée basilaire; de nombreuses espèces de *Solanum* sont dans le même cas. La grappe résulte d'une partition de la branche.

Je ne saurais donc admettre ni l'une ni l'autre des deux explications données par M. Aug. de Saint-Hilaire lorsqu'il dit :

Si le pédoncule semble naître de la tige ou être, comme on dit dans le langage technique, supra-axillaire, c'est qu'il a été entraîné par la force de la végétation ou qu'il s'est soudé avec la tige dans tout l'espace compris entre l'aisselle de la feuille et le point où il semble commencer (*Leçons de botanique*, 246-247). Mais, outre qu'on ne voit pas trace de cette soudure, le point d'insertion du pédoncule n'est pas superposé à celui de la feuille dans les *Solanum*.

M. Clos ajoute plus bas : Un examen attentif de la douce-amère m'a montré jusque dans les pédoncules se séparant comme dans le *Solanum nigrum* des merithalles et des points éloignés des articulations de ceux-ci et sans rapport avec les feuilles. Ces pédoncules résultent donc encore ici d'une partition. A mon sens, l'axe primaire ne disparaît pas dans les *Sola-*

nées, mais se partage en deux ou trois branches; il n'y a pas usurpation puisque ces branches de partition sont la continuation directe de l'axe primaire; enfin, la position géminée des feuilles des *Solanées* me paraît s'expliquer bien mieux par le phénomène si simple du dédoublement que par de prétendues soudures entre les axes des divers degrés et les feuilles voisines.

J'admets que les feuilles géminées résultent du dédoublement d'une feuille originairement simple. Je suis porté aussi à admettre le dédoublement des organes floraux.

Enfin, j'arrive à cette conclusion que dans la famille des *Solanées*, tous les organes sont sujets au phénomène de dédoublement et de partition.

En janvier 1861, *Bulletin de la Société botanique française*, tome VIII, page 11, M. Clos, considérant comme démontrée sa théorie sur la nature des inflorescences dans les *Solanées* voulut généraliser ses observations et les fit connaître dans un mémoire intitulé : *Nouvel aperçu sur la théorie de l'inflorescence*.

Il y propose de rejeter le groupe des inflorescences mixtes et admet trois espèces générales d'inflorescences : indéfinie, définie, et de partition. M. Clos regarde comme le résultat d'une partition, l'inflorescence de beaucoup d'*Asclépiadées*, de *Borraginées*; et la compare à celle des *Solanées*.

M. Ch. Naudin. — Compte-rendu des séances de l'Académie des sciences (tome XV, page 147).

Étude sur la végétation des Solanées, la disposition de leurs feuilles et de leurs inflorescences.

1° Chez la plupart des *Solanées*, l'axe primaire disparaît avant que ces plantes aient pris tout leur accroissement et cette disparition s'effectue à des époques variables pour les diverses espèces.

2° Lorsque l'extinction de la tige proprement dite ne met pas un terme définitif à la végétation, celle-ci se continue par un ou plusieurs rameaux qui ne tardent pas eux-mêmes à s'évanouir pour faire place à d'autres, ce qui constitue une série indéterminée d'usurpations.

3° Lorsqu'un axe d'un ordre quelconque est arrivé au plus haut degré d'affaiblissement, il se termine par une inflorescence.

4° Très-souvent, et probablement toujours dans les genres *Solanum*, *Physalis*, *Atropa*, il s'opère des soudures entre les âges des divers degrés et les feuilles les plus voisines, ce qui contribue surtout à déguiser la véritable marche de la végétation dans ces plantes.

5° Les rameaux usurpateurs sont généralement au nombre de deux pour un axe qui disparaît : ils sont opposés par rapprochement aussi bien que les feuilles au-dessus desquelles ils naissent et en se

soudant à ces dernières, ils les éloignent plus ou moins du point réel où ils émanent de l'axe.

6° Du développement égal ou inégal des deux rameaux, il résulte soit des dichotomies parfaites ou des dichotomies inégales. Si l'un des rameaux avorte dans toute la série des usurpations, cet avortement se fait alternativement à droite et à gauche; dans ce cas les feuilles deviennent géminées et les branches se trouvent fournies d'autant d'axes différents qu'elles renferment de merithalles distincts.

7° Quand les feuilles ne se rapprochent pas pour former une fausse opposition et que néanmoins ces axes se supplantent successivement, ils prennent une disposition analogue à celle de l'inflorescence scorpioïde.

8° Enfin la disposition des fleurs dans les genres de la plupart des *Solanées*, est tantôt dichotomique et tantôt scorpioïde et souvent elle réunit à la fois ces deux caractères.

M. D. Cauvet. — Cours élémentaire de botanique (page 547).

Les *Solanées* sont des plantes herbacées ou ligneuses, feuilles alternes simples sans stipules, souvent géminées sur les rameaux floraux.

Fleurs en cymes, rarement axillaires, généralement terminales, parfois dichotomes, et même en apparence trichotomes *S. Dulcamara*. Souvent extra axillaires disposées alors en une cyme unipare scorpioïde. Parfois l'inflorescence se soude au

rameau issu de la feuille supérieure et s'élève plus ou moins, *Morelle*. Généralement la tige se transforme en un sympode dès l'apparition de la première fleur.

Calice gamosépale, persistant, parfois accrescent à 5, rarement 4-6 divisions.

Corolle gamopétale plus ou moins régulière, rotacée, campanulacée, infundibuliforme ou hypocratérimorphe à 5 rarement 4-6 divisions, à préfloraison plissée, ou tordue, ou induplicative, ou valvaire.

5 étamines introrses alternes aux divisions de la corolle. Anthères parfois conniventes ou cohérentes au sommet et à déhiscence longitudinale ou apicilaire. Deux carpelles antero-postérieures soudées en un ovaire biloculaire polysperme à placentation axile.

Ovules campylotropes. Style simple terminal; stigmate simple ou lobé.

Le fruit est une capsule à déhiscence tantôt septicide *Tabac*, tantôt septifrage *Datura* tantôt pyscidaire *Jusquiame* ou bien une baie tantôt sèche *Piment*, tantôt charnue *Atropa*.

Graines réniformes, comprimées, à hile ventral, périsperme charnu, embryon courbe, rarement droit.

D'où 2 groupes : *Solanées* ou à embryon courbe et *Cestrinées* ou à embryon droit.

M. D. Cauvet. — Des Solanées. Physalis alkékengi. Thèse, (Strasbourg, 1864).

Deux rameaux floraux au sommet de la tige, ordi-

nairement dichotome, avec feuilles mères soudées souvent jusqu'à leur moitié et même jusqu'au voisinage de la nouvelle division.

Les rameaux se ramifient ultérieurement d'une manière dichotome, mais avec prédominance des deuxièmes rameaux « *Physalis esculenta* » ou bien forment une cyme simple en apparence et terminale « *Physalis alkekengi* ».

Dans le premier cas, les deux préphylles sont soudées à leurs rameaux selon le degré de leur force.

Dans le second cas, ou les deux préphylles inférieures restent stériles, il n'y a que les supérieures qui se soudent. Du reste, toutes les préphylles sont inéquilatérales et symétriques entre elles. Les supérieures auxquelles appartiennent les rameaux favorisés sont les plus grandes. Le sympode est formé de rameaux également développés et en zigzag. Fleurs penchées, rameaux accessoires fréquents sauf dans le *Physalis pennysylvanica*, fait exception. Au lieu d'une fleur solitaire, on y observe une cyme terminale triflore qui rappelle le *Solanum*.

Dans l'*Alkékenge*, la ramification n'est jamais franchement dichotomique.

Un rameau qui se détache de la tige est toujours porté à l'aisselle de la feuille. Les premières feuilles de ces rameaux sont constamment simples, tandis que celles qui sont portées sur la continuation apparente de l'axe primitif au-dessus d'une première fleur sont le plus souvent géminées. Nous disons le plus

souvent parceque c'est surtout dans le *Physalis* qu'on observe le plus fréquemment cette anomalie signalée, d'une série de nœuds diphylles succédant à une série de nœuds unifoliés.

En admettant ici comme dans la *Belladone*, que le rameau usurpateur se développe alternativement à droite et à gauche de sa génératrice, que ce rameau porte deux feuilles, l'une grande, attachée au rameau né de son aisselle, l'autre, petite, adhérente à son axe véritable; que la première feuille de chaque rameau est à 3/5 de la génératrice de ce rameau, on comprend les faits suivants :

1° La superposition des feuilles géminées de deux en deux nœuds.

2° La disposition de la petite feuille située alternativement à droite et à gauche de la grande.

3° Le changement alternatif de la fleur, qui toujours placée à côté de la petite feuille, sera tantôt à droite, tantôt à gauche de la grande.

4° Enfin la position des feuilles et fleurs d'un seul et même côté.

M. Wydler. — Flora, 1851, (page 394).

Dans les *Solanées*, les rameaux favorisés sont composés comme un axe apparent le long duquel il se produit deux séries opposées de pareilles feuilles disposées par paires, notamment dans le *Physalis alkekengi*; et à cause de l'antidromie des rameaux qui se succèdent sur cet axe apparent, il y a néces-

sairement alternance dans ces feuilles qui se superposent ; un côté est à droite l'autre à gauche et par suite chaque troisième paire de préphylles se place sur la première.

D'après M. Wydler, les feuilles géminées appartiennent à des axes différents et surtout lorsque la ramification a atteint la forme dichotomique. — En raison de cette antidromie des paires de préphylles, toutes les grandes feuilles forment une grande série sur l'axe apparent tandis que les petites forment une seconde série.

Ceci est moins prononcé dans les *Solanées* chez lesquelles la préphylle inférieure émet aussi un rameau. Dans ce cas cette feuille se soude à son rameau, s'éloigne ainsi de l'axe auquel elle appartient et forme un angle droit avec la feuille-mère du rameau. C'est son rameau qui forme maintenant un angle droit avec sa voisine maintenant placée sur l'axe primitif.

On a voulu nommer recaulescence la soudure remarquable que présentent les inflorescences des *Borraginées* et des *Solanées*, soudure dans laquelle les feuilles qui émettent un axe secondaire s'unissent avec la partie inférieure de cette formation secondaire.

La théorie de M. Clos ne nous semble pas fondée. Dans le *Solanum Dulcamara* la soudure des feuilles ou des inflorescences à l'axe usurpateur est évidente.

Elle est très manifeste dans le *Solanum tuberosum;* on en retrouve quelquefois assez facilement la trace dans le *Solanum nigrum;* enfin, nous l'avons vue dans un certain nombre de *Solanum* exotiques surtout dans le *Solanum sysimbriifolium.* Pour nous l'inflorescence est toujours terminale sauf peut-être dans le *Lycium europeum.*

Les feuilles géminées ne sont pas de même génération ; le dédoublement des tiges ne s'effectue jamais d'une manière normale. Parmi les branches de la prétendue partition il n'en est qu'une seule dont les feuilles soient homodromes par rapport à celles de la tige primitive. Dans une trichotomie, les feuilles de la grosse branche sont disposées en ordre inverse de celles de l'axe primaire. Des deux autres l'une est hétérodrome l'autre étant quelquefois homodrome.

S'il y avait partition on ne verrait pas une telle dissemblance entre les différents membres de cette division. Ils devraient avoir la même organisation et cependant l'une est immédiatement florifère, ses feuilles sont disposées selon un ordre et un nombre le plus souvent invariables, tandis que les deux autres ne portent une première fleur qu'après un certain nombre de nœuds uniquement foliaires.

Les idées préconçues de M. Clos ne peuvent nuire aux progrès de la science, les lois de la nature sont simples sans doute, mais il faut les trouver et pour cela les chercher.

Pour nous peut-être en ce cas faut-il accuser notre expérience, nous ne saurions admettre la généralisation d'un phénomène toujours accidentel à notre avis. Dans les *Solanées* en particulier l'inflorescence est sans contredit une cyme plus ou moins composée.

TROISIÈME PARTIE.

CARACTÈRES ET DESCRIPTIONS DE L'ASPECT EXTÉRIEUR DU PHYSALIS ALKÉKENGI.

Le *Physalis alkenkengi* (de φυση vessie, à cause de son calice renflé) herbe à cloques, *Coqueret* ou *Alkekenge*, est une plante des terrains calcaires annuelle sous ligneuse dont la hauteur peut être de 50 centimètres.

Les feuilles alternes sur toute la longueur de la tige sont géminées à partir de la 3e et 4e feuille alterne c'est-à-dire que chaque feuille alterne se trouve accompagnée d'une seconde feuille de mêmes forme, taille et constitution, mais d'un seul côté de la tige ce qui donne à la plante une allure penchée particulière. Les fleurs sont axillaires, solitaires, blanchâtres et penchées, formées d'un calice à 5 dents, accrescent, vésiculaire, non appliqué sur la baie qu'il enveloppe dans l'âge mûr, et d'une corolle rotacée avec étamines rapprochées, insostémones à anthères biloculaires et à déhiscence longitudinale introrse. Deux carpelles soudés constituent l'ovaire qui est biloculaire, polysperme à placentation axile.

Le fruit est une baie globuleuse écarlate à graines réniformes et comprimées à hile ventral. L'embryon est courbe et le périsperme charnu.

Au dessus de la racine, la tige de *Physalis alken-*

kengi se présente toujours munie de deux côtes placées à égale distance des feuilles isolées jusqu'à la hauteur de la dernière. A partir de cet endroit une troisième côte se forme qui correspond à la formation du troisième grand faisceau car ces côtes formées de collenchyme sont toujours placées devant les grands faisceaux réparateurs comme organes de protection.

Les premières feuilles sont franchement alternes et situées sur la circonférence de la tige à 180° l'une de l'autre. Mais dès l'avant dernière feuille au moment où la troisième côte se forme il se produit une légère déviation dans la tige et après l'émission de la dernière feuille isolée, les feuilles normales se trouvent être émises alternativement d'un seul côté de la tige à 120° seulement l'une de l'autre. Quant à l'espace compris entre les deux feuilles, mais du plus grand côté, c'est-à-dire 240°, il est occupé de 90° alternativement à droite et à gauche par les feuilles anormales qui occasionnent la gémination et laissent toujours un espace nu 60°.

Les feuilles géminées sont distiques, les normales toujours alternes, les anormales venant se placer alternativement à leur droite et à leur gauche, mais toujours d'un seul côté de la tige, celui qui mesure 240°. Enfin, nos observations nous permettent d'affirmer que d'après tous les échantillons que nous avons eu entre les mains, cet aspect reste constant jusqu'au bourgeon terminal.

En résumé, si on examine d'un côté une tige de *Physalis alkekengi*, elle paraît munie de feuilles normales alternes, mais si on la regarde de l'autre côté, on voit encore les feuilles normales alternes puisqu'elles ont très-peu dévié mais accompagnées en dedans de feuilles anormales alternativement à droite et à gauche, mais laissant un espace nu de 60° sur la circonférence de la tige.

Structure anatomique de la tige entre deux feuilles alternes normales.

La structure de la tige du *Physalis alkekengi* entre deux feuilles alternes normales est la suivante :

De l'extérieur à l'intérieur.

1° Un épiderme cuticularisé à cellules arrondies.

2° Une zône collenchymateuse principalement accusée en face des deux grands faisceaux où elle forme deux côtes visibles à l'extérieur.

3° Un parenchyme cortical herbacé à cellules larges gorgées de chlorophylle.

4° Une zône de fibres libériennes par faisceaux espacés à la limite du liber externe.

5° Une zône continue de liber externe formée de cellules libériennes et de vaisseaux cribreux.

6° Une zône continue de cambium engendrant le liber externe et le bois des faisceaux dans l'axe primaire et une zône de bois secondaire continue dans l'axe secondaire.

7° Quatre faisceaux ligneux formés de cellules ligneuses, fibres ligneuses, et vaisseaux annulés et réticulés ainsi que de quelques trachées à la partie la plus interne.

8° Quatre faisceaux libériens internes correspondant aux quatre faisceaux ligneux, formés de cellules libériennes et de vaisseaux cribreux et envoyant quelques fibres libériennes de gros diamètre jusque dans les premières parties intercellulaires de la moëlle qui occupe tout le centre de la tige.

Cette moëlle est à cellules larges, rondes légèrement polygonales, à tissu lâche et offrant de nombreux méats.

Dans l'age secondaire les cellules de l'enveloppe collenchymateuse sont remplies d'un pigment violet qui donne à la tige son aspect foncé. De plus, comme nous venons de le dire, tout le bois de la tige est formé de cellules ligneuses mais sans vaisseaux, et de formation secondaire.

Lorsqu'une feuille doit quitter la tige, les faisceaux reproducteurs se rapprochent du faisceau foliaire de façon à produire les deux petits faisceaux latéraux du pétiole.

Après le départ de la feuille, les faisceaux un instant confondus se séparent de nouveau, l'un d'eux alternativement avec l'autre se segmente pour reformer et remplacer le faisceau foliaire parti dans la feuille et la tige revient à son type primitif, composé de deux grands faisceaux et de deux petits. Il en est

ainsi jusqu'à l'avant dernière feuille alterne normale isolée. A ce moment, quelquefois c'est au moment même du départ de cette dernière feuille alterne, les faisceaux se rapprochent un peu et l'un d'eux se segmente pour former le troisième grand faisceau réparateur qui prendra assez d'accroissement pour que dans l'intervalle qui sépare la dernière feuille isolée des premières feuilles géminées, la coupe nous indique 3 grands faisceaux réparateurs et deux petits puis le troisième faisceau réparateur se segmente pour former le troisième faisceau foliaire qui parfera le type 3 et partira dans la première feuille anormale du nœud géminé.

Il nous est acquis dès ce moment que la tige entre deux feuilles alternes offre la structure qui caractérise le type 2.

Structure anatomique de la partie de la tige comprise entre deux groupes de feuilles géminées.

Comme nous venons de le voir, la structure de la tige du *Physalis alkekengi*, se modifie notablement entre la dernière feuille isolée alterne et le premier groupe de feuilles géminées.

Le type 3 a remplacé le type 2. Nous remarquons toujours l'épiderme, le collenchyme qui offre trois côtes, une devant chaque grand faisceau, un parenchyme cortical herbacé, liber, cambium, mais les

fibres libériennes font défaut, la tige est plus molle et le bois secondaire est à peine en voie de formation.

Nous remarquons trois grands faisceaux réparateurs et trois petits faisceaux foliaires, composés des mêmes organes normaux et d'un même liber interne anormal.

Le troisième faisceau réparateur a pris l'aspect et la structure de celui dont il est sorti et le faisceau foliaire qu'il a formé ne se distingue en rien des deux autres.

Un peu avant et un peu après le départ des feuilles géminées, le type n'est pas aussi net. Les faisceaux se rapprochent pour fournir les petits faisceaux du pétiole, comme nous l'avons vu au départ de la feuille alterne et reforment les nouveaux faisceaux foliaires qui remplaceront ceux qui sont partis, comme nervures centrales dans les feuilles. Mais bientôt le type 3 pur reparaîtra. Il en est ainsi jusqu'au sommet de la tige.

Structure anatomique du pétiole de la feuille alterne de la feuille alterne normale, de la feuille anormale et comparaison.

Le pétiole de la feuille alterne normale a une structure en tout semblable à celle de la tige : épiderme, collenchyme, parenchyme cortical herbacé, faisceaux au nombre de trois formés de liber et de bois, le bois étant presque entouré par le liber, celui-ci externe

et interne tendant à se rejoindre. Enfin rien d'anormal sauf le liber interne.

Au moment où la feuille quitte la tige, les petits faisceaux formés par des parties des grands reproducteurs tendent à se rapprocher du faisceau foliaire central, mais peu à peu ils s'éloignent et jusqu'au limbe la structure reste la même. Il était intéressant de rechercher si la partition et la gémination n'amenaient pas quelque différence de structure. Il n'en est rien ; toutes les feuilles ont leur pétiole semblable; toujours trois faisceaux et toujours le même mode de formation. Nous ne voyons donc là rien qui puisse faire de la feuille anormale une monstruosité et nous choisissons encore l'explication naturelle de M. Clos de préférence aux suppositions de soudure et d'avortement de M. Naudin et à l'opinion de M. Wydler qui affirme, pour démentir M. Clos, que jamais le dédoublement des tiges ne s'effectue d'une manière normale. Rien en effet n'est plus facile à examiner et à voir ; dans la quatrième partie nous nous efforcerons de le démontrer clairement.

Structure anatomique du limbe et des nervures de la feuille alterne et des feuilles normales et anormales géminées et comparaison.

Le limbe de la feuille alterne est formé :

1° D'un épiderme supérieur cuticularisé.

2° De deux rangées de cellules gorgées de chlo-

rophylle allongées perpendiculairement à l'épiderme et qu'on désigne sous le nom de cellules en palissade.

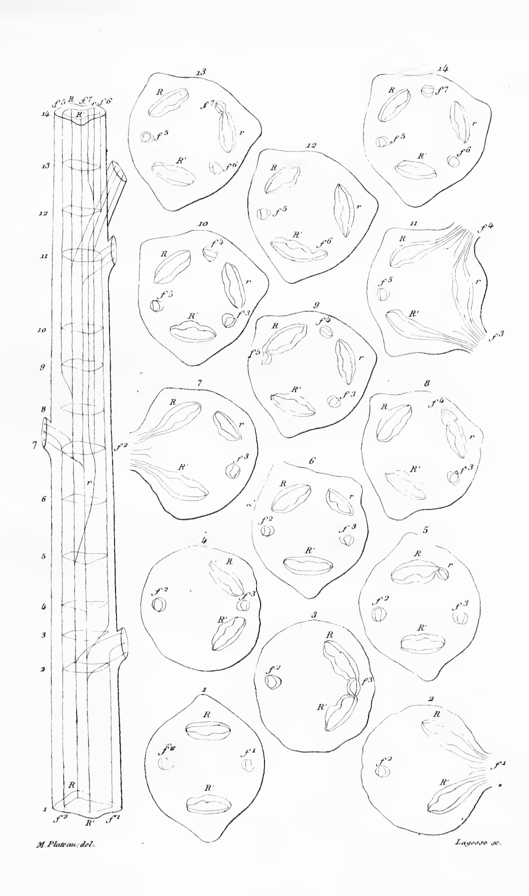
3° De plusieurs rangées de cellules sinueuses laissant entre elles de nombreux méats et constituant le tissu dit lacuneux.

4° Enfin d'un épiderme inférieur formé de cellules sinueuses contenant l'ouverture ovale de nombreuses stomates dispersées irrégulièrement.

Les parenchymes, en palissade et lacuneux sont parcourus par les nervures, formées de ramifications des faisceaux foliaires. Ces nervures en offrent la structure ; collenchyme formant côte à la partie inférieure et gaine pour le faisceau formé de bois et de liber à l'intérieur et à l'extérieur.

La structure de la feuille normale et de la feuille anormale dans le groupe des feuilles géminées offre exactement les mêmes caractères et ne diffère en rien des caractères anatomiques de leurs ainées. Peut-être pourtant la feuille anormale est-elle un peu moins robuste et grande, mais la différence est très-minime et ne permet pas de les distinguer.

Dès que l'on s'avance vers le haut de la tige les tissus plus jeunes sont en voie de formation, mais les caractères sont encore très-nets.



M. Plateau, del.
Lagesse sc.

QUATRIÈME PARTIE.

MARCHE ET PARTITION DES FAISCEAUX DANS LA TIGE DU PHYSALIS ALKÉKENGI.

Pour faciliter l'étude de la marche et de la partition des faisceaux dans la tige du *Physalis alkekengi* nous avons adjoint à notre quatrième partie une planche qui comprend les dessins schématiques des coupes transversales les plus intéressantes faites dans la tige à des points différents. De plus la place véritable de chacune de ces coupes numérotées est figurée sur le dessin placé à gauche de celles-ci, et qui représente un fragment de la tige compris entre les dernières feuilles alternes et les premiers groupes de feuilles géminées.

Nous avons figuré peut-être un peu schématiquement le trajet parcouru par ces faisceaux dans la tige mais c'est en faveur de la clarté.

Nous avons en effet négligé des tissus qui n'ont pas rapport aux feuilles tels que parenchymes, collenchymes, moëlle, etc... Mais nous avons figuré l'épiderme par un simple trait périphérique, de même que les zônes libériennes et ligneuses des faisceaux.

Le bois secondaire a été aussi négligé toujours pour éviter de compliquer les dessins.

Nous avons appelé R le grand faisceau reproducteur qui doit fournir tous les faisceaux foliaires destinés aux feuilles normales isolées ou non du côté gauche de la tige, et dans toute sa longueur. De plus, il subira la partition engendrant ainsi le troisième grand faisceau reproducteur *r* qui à son tour formera le faisceau foliaire de toutes les feuilles anormales occasionnant la gémination.

R' représente le second grand faisceau qui parcourt aussi toute la longueur de la tige fournissant tous les faisceaux foliaires destinés aux feuilles normales isolées ou non du côté droit.

Nous avons appelé f^1 f^2 f^3 f^4 etc., les faisceaux engendrés successivement et constituant la nervure centrale des feuilles. Les deux faisceaux secondaires du pétiole étant formés de sections des grands reproducteurs rapprochés.

Nous avons négligé les feuilles alternes isolées qui étaient placées au-dessous du point initial de notre dessin (fig. 1), de même que les feuilles qui constituent le sommet de la tige au-dessus du point figuré au nº 14.

Nous avons tâché d'utiliser de notre mieux le peu d'espace que nous avions à notre disposition pour nos dessins ; nous espérons que nos maîtres apprécieront les difficultés que nous avons eû à vaincre et les efforts que nous avons dû faire pour mener à bien les diverses parties de ce travail.

Fig. 1.

La fig. n° 1 nous montre le dessin de la coupe transversale faite sur la tige entre les deux feuilles alternes isolées qui précèdent la dernière. Nous voyons les deux grands reproducteurs R et R' placés vis-à-vis l'un de l'autre et protégés par les côtes de collenchyme, puis les deux faisceaux foliaires f^1 formé antérieurement par R' et destiné à partir dans la première feuille alterne de droite et f^2 formé antérieurement par R et qui formera la nervure centrale de la première feuille alterne de gauche. La plante a donné le type 2. Au-dessous de la figure 1 jusqu'au collet de la racine la tige possède ce type avec les modifications occasionnées par le départ des feuilles.

Fig. 2.

La figure 2 nous montre la position respective de ces faisceaux au moment du départ de l'avant dernière feuille isolée, dernière feuille alterne de droite. Le faisceau principal du pétiole est formé de f^1 ; les faisceaux R et R' se sont inclinés sensiblement de ce côté pour fournir les petits faisceaux secondaires de la feuille f^2, continue sans déviation sa marche dans la direction de la dernière feuille alterne de gauche isolée dont il doit être la nervure centrale.

Fig. 3.

La fig. 3 nous montre la tige possédant une formation intermédiaire du type 2. Après le départ de la feuille les grands faisceaux réunis un instant se sont séparés et R' s'est segmenté pour former f³ faisceau foliaire de la feuille alterne de droite normale du nœud géminé.

Fig. 4.

Cette séparation des deux grands reproducteurs ne s'est effectuée réellement qu'à ce moment. La tige a repris le type 2 et les faisceaux continuent à reprendre la position symétrique qu'ils occupaient à la figure 1.

Dans tout l'entre-nœud qui sépare l'avant dernière feuille alterne de la dernière, la tige conserve ce type 2. Mais un peu avant le départ de cette dernière feuille alterne qui par alternance doit quitter la tige du côté gauche (fig. 7), l'avant dernière étant partie à droite (fig. 2), le faisceau R subit une segmentation qui ne devient apparente qu'à la figure suivante.

Fig. 5.

En effet, à ce moment le faisceau R s'allonge circulairement, une certaine quantité de vaisseaux se séparent du corps principal et tendent à s'éloigner peu à peu ce qui s'effectue lentement souvent sur trois centimètres de longueur de tige.

FIG. 6.

La fig. n° 6 nous montre le faisceau considérablement accru et séparé de celui qui l'a engendré. Il fait prendre à la tige une sorte de type intermédiaire, modification du type 3 cette fois. Une troisième côte de collenchyme se voit aussi sur la tige pour protéger ce nouveau reproducteur. C'est lui qui sera chargé de fournir à chaque nœud foliaire le faisceau nervure centrale du pétiole de la feuille anormale occasionnant la gémination.

FIG. 7.

La fig. 7 nous montre la position des faisceaux dans la tige au moment de la dernière feuille alterne qui part à gauche. Le faisceau f^2 part comme nervure centrale; les faisceaux R et R' se sont rapprochés pour fournir les faisceaux secondaires du pétiole, le faisceau *r* continue sa croissance et sa direction ainsi que f^3.

FIG. 8.

Un peu après le départ de la feuille, les faisceaux R et R' un instant confondus se séparent et on voit *r* se segmenter pour engendrer f^4, faisceau foliaire nervure centrale de la première feuille anormale. Cette formation est entièrement effectuée un instant plus haut.

FIG. 9.

Outre la formation complète de f^4, la fig. 9 nous montre la génération du type 3 par remplacement,

au moyen de f^5, de f^2 parti dans la dernière feuille alterne (fig. 7).

FIG. 10.

A ce moment la tige est arrivée à la formation complète du type 3.

En effet, f^5 s'est séparé de R son générateur et l'isole de R'. *r* est séparé de R par f^4; f^3 à son tour sépare *r* de R' et la tige se continue ainsi jusqu'au premier nœud foliaire à feuilles géminées. Mais en approchant de ce nœud foliaire les faisceaux ont pris leur emplacement définitif et la symétrie est changée comme nous allons le voir bientôt.

FIG. 11.

La coupe que représente la fig. 11 nous montre le départ des premières feuilles géminées, f^5 quitte la tige comme nervure centrale de la feuille alterne normale. Les nervures secondaires lui sont fournies par des sections de R' et *r* allongés, f^4 forme la nervure centrale de la première feuille anormale et les nervures secondaires sont fournies par des sections de *r* et R allongés.

Comme on le voit la symétrie de position de la feuille normale a disparu ; la déviation occasionnée par le passage du type 2 au type 3 a diminué de 60° la distance de 180° qui séparait f^1 de f^2 (fig. 7) mais l'autre côté, au lieu de 180°, mesure 240° et est occupé de 90° à droite de la figure et à gauche de la

feuille normale. La feuille anormale du nœud suivant (fig. 7) l'occupera au contraire de 90° à gauche de la figure mais à droite de f^5 et un espace de 60° restera donc seulement nu, tandis que de l'autre côté c'est un espace de 120°, de là le défaut de symétrie externe de la tige.

Fig. 12.

La coupe représentée par la fig. 12 nous montre la structure de la tige un peu après le départ des feuilles géminées. Les faisceaux sont revenus à leur place normale. R' reforme le faisceau f^6 de la feuille alterne normale. *r* commence à se segmenter pour engendrer f^7.

Fig. 13.

La figure 13 représente la tige à un point plus avancé de segmentation du type 3 f^7 est sur le point de quitter *r*.

Fig. 14.

Enfin le type 3 est alors complètement régénéré (fig. 10) et ces diverses formations que nous venons d'étudier nous les retrouverons jusqu'au sommet de la tige avec cette différence que le faisceau de la feuille anormale, engendré par *r*, oscillera dans chaque entrenœud de 60° sortant tantôt à droite tantôt à gauche à 90° des feuilles normales.

Il nous a semblé que *r* partageait avec R et R' le soin de fournir le faisceau du pédoncule de la

fleur ; mais nous avons voulu étudier seulement au point de vue phyllotaxique, laissant à d'autres le sujet de très fécondes recherches même au point de vue de la partition.

VU :

Le Directeur de l'École supérieure de Pharmacie,

CHATIN.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

GRÉARD.



Paris. — Imp. F. Pichon, 30, rue de l'Arbalète, & 24, rue Soufflot.

